

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-283743

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) IntCl[°]

H04B 1/04

識別記号

J

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全11頁)

(21) 出願番号

特願平6-73370

(22) 出願日

平成6年(1994)4月12日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 武田 浩一郎

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石田 敏 (外3名)

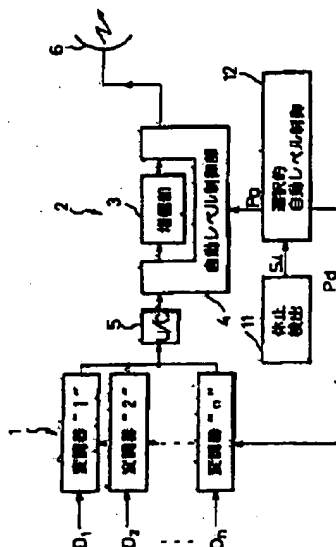
(54) 【発明の名称】 マルチキャリア無線送信装置

(57) 【要約】

【目的】 マルチキャリア無線送信装置に関し、ダイナミックレンジの狭いダイオードを用いても、ダイナミックレンジの広いダイオードと等価な効果を発揮できる電力検出器を実現することを目的とする。

【構成】 複数の変調器1が全て休止中であることを検出する休止検出手段11と、休止検出手段11からの休止検出信号を受信中、複数の変調器1のうちから特定した変調器のみを選択的に駆動して各々から変調出力を送出せしめ、かつ、自動レベル制御部4に対し、該休止検出信号の受信のみ、自動レベル制御動作を行わせる選択的自動レベル制御手段12と、を具備して構成する。

本発明の原理構成を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各々異なるキャリアを有し、それぞれ対応する送信データによって各該キャリアを変調する複数の変調器(1)と、

前記複数の変調器(1)からの各変調出力を合成して増幅する増幅部(3)と、該増幅部(3)を含んで閉ループを形成し送信電力を一定レベルに保つための自動レベル制御を行う自動レベル制御部(4)とを備えてなる送信器(2)と、からなるマルチキャリア無線送信装置において、

前記複数の変調器(1)が全て休止中であることを検出する休止検出手段(11)と、

前記休止検出手段(11)からの休止検出信号を受信中、前記複数の変調器(1)のうちから特定した少なくとも1つの該変調器(1)のみを選択的に駆動して変調または無変調出力を送出せしめ、かつ、前記自動レベル制御部(4)に対し、該休止検出信号の受信中のみ、自動レベル制御動作を行わせる選択的自動レベル制御手段(12)と、を具備することを特徴とするマルチキャリア無線送信装置。

【請求項2】 前記休止検出手段(11)は、前記複数の変調器(1)の各々について非駆動であることを監視することにより、これら変調器(1)が全て休止中であることを検出する請求項1に記載のマルチキャリア無線送信装置。

【請求項3】 前記送信器(2)内の前記自動レベル制御部(4)は前記送信電力を検出する電力検出器(16)を前記増幅部(3)の出力側に有すると共に、前記休止検出手段(11)は、該電力検出器(16)の検出電力がほぼ零になることを監視することにより、前記複数の変調器(1)が全て休止中であることを検出する請求項1に記載のマルチキャリア無線送信装置。

【請求項4】 前記選択的自動レベル制御手段(12)は、前記休止検出手段(11)からの前記休止検出信号を受信することにより、前記特定の変調器(1)を駆動する駆動パルスおよび前記自動レベル制御部(4)を起動する起動パルスを少なくとも出力する請求項1に記載のマルチキャリア無線送信装置。

【請求項5】 前記送信器(2)内の前記自動レベル制御部(4)は、前記送信電力を検出する電力検出器(16)と、その検出電力レベルと規定の基準電力レベルとの差分を検出してその差分に基づき自動レベル制御を行わせる比較器(17)とを前記増幅部(3)の出力側に有し、

前記選択的自動レベル制御手段(12)により特定された前記変調器(1)の数に比例した規定の基準電力レベルを生成して前記比較器(17)の前記規定の基準電力レベルとして印加する基準電力レベル生成手段(41)を有する請求項1に記載のマルチキャリア無線送信装置。

【請求項6】 前記複数の変調器(1)のうちから特定した該変調器(1)のみを選択的に駆動している間は、残りの該変調器(1)を強制的に非駆動とする自動レベル制御優先選択手段(51)を備える請求項1に記載のマルチキャリア無線送信装置。

【請求項7】 前記送信器(2)内の前記自動レベル制御部(4)は、前記送信電力を検出する電力検出器(16)と、その検出電力レベルと規定の基準電力レベルとの差分を検出してその差分に基づき自動レベル制御を行わせる比較器(17)とを前記増幅部(3)出力側に有すると共に、

前記差分を表すデータを収集して保持し、保持された該差分の変動範囲を算定し、新たに発生する該差分がその変動範囲を許容レベル以上超えたとき、前記選択的自動レベル制御手段(12)の動作を停止させる自動レベル制御停止手段(61)を備える請求項1に記載のマルチキャリア無線送信装置。

【請求項8】 前記自動レベル制御部(4)に付加され、前記増幅部(3)に入力される前記変調出力に所定の減衰を加える温度補償減衰器(72)と、

周囲温度に応じた最適減衰量を予め算定して保持し、該周囲温度を検出する毎に対応する該最適減衰量を読み出して前記温度補償減衰器(72)を制御する温度補償手段(71)を有する請求項1に記載のマルチキャリア無線送信装置。

【請求項9】 前記送信器(2)から出力される前記送信電力を監視し、該送信電力レベルが予め定めた規定レベルを超えたとき、前記選択的自動レベル制御手段(12)の動作を禁止する自動レベル制御禁止手段(81)を備える請求項1に記載のマルチキャリア無線送信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はマルチキャリア無線送信装置に関する。衛星通信システムにおいては、複数のチャネルの各送信データを、各チャネル対応に異なるキャリアに乗せて送信するという、マルチキャリア無線伝送技術が採用されつつある。この技術によれば、伝送帯域がキャリア数に逆比例するためにフェージングに強くなるという利点もたらされる。本発明はこの技術に基づく、衛星通信地上局でのマルチキャリア無線送信装置について述べるものである。

【0002】

【従来の技術】 図17は一般的なマルチキャリア無線送信装置の一例を示す図である。本図において、マルチキャリア無線送信装置は、大別すると、複数の変調器1と、送信器2とからなる。これらの変調器1は各々異なるキャリアを有し、それぞれ対応する送信データ D_1 、 D_2 、 \dots 、 D_n によって該キャリアを変調する。

【0003】 送信器2は、これらの変調器1からの各変

調出力を合成して増幅する増幅部(増幅器AMP)3と、該増幅部3を含んで閉ループを形成し、送信電力を一定レベルに保つための自動レベル制御(Automatic Level Control:ALC)を行う自動レベル制御部4とを備えている。図示の構成によれば、自動レベル制御部4は、減衰器(ATT)と、電力検出器(DET)と、比較器(COMP)とからなる。また、減衰器(ATT)の前段にはアップコンバータ(U/C)が設けられる。

【0004】かくして自動レベル制御された合成変調出力はアンテナ8より、衛星(図示せず)に向けて放射される。無線空間に向けて放射された上記の変調出力は、各チャネルの送信データ D_1, D_2, \dots, D_n 。毎に音声データや画像データあるいはコンピュータデータ等を含んでいるが、これらのデータを低い誤り率で相手方地上局まで搬送するには、個々のチャネルの送信電力レベルをできる限り高くすることが望まれる。しかし多数の地上局が無制限にその送信電力レベルを高くすると衛星での受信能力を超えてしまう。

【0005】そこで一波当たり(1キャリア)に割り当てる最高送信電力レベルを予め定め、各データ D_1, D_2, \dots, D_n を送り出す各チャネルの許容送信電力に上限を設けるようにしている。そうすると、例えば第1変調器1("1")のみが動作中であるとすれば、送信器2に許容される送信電力は例えば最大1Wである。また例えば第1~第n変調器1("1")~("n")が全て動作中であるとすれば、送信器2に許容される送信電力は例えば最大nWである。

【0006】送信器2が上述した1WやnWの送信電力レベルを忠実に保持するために、ALCレベル発生部7が備えられる。このALCレベル発生部7は逐次、現在動作中の変調器(変調器ON)を監視しており、仮に変調器1("1")のみが動作中(ON)であれば例えば上述した1Wに相当する基準電力レベル(例えば1mW)を、比較器(COMP)の一方の入力に与える。このときに比較器(COMP)のもう一方の入力には、電力検出器(DET)により監視した、実際の送信電力レベルに相当する値が与えられている。そこで比較器(COMP)はこれらのレベルの間の差分を抽出し、この差分量が零になるように減衰器(ATT)を制御する。

【0007】もし、現在動作中の変調器が変調器1("1")~("n")とすれば、ALCレベル発生部7は、上記の例によれば、nWに相当する基準電力レベルを比較器(COMP)の一方の入力に与え、該比較器は、実際の送信電力レベルを監視する電力検出器(DET)からの出力と比較してその差分を減衰器(ATT)に印加する。かくして、送信器2の出力は、使用中の変調器1の数に見合う送信電力レベルに固定されることになる。

【0008】上記のように自動レベル制御(ALC)を実行する上で、実際の送信電力レベルを常時監視する電

力検出器(DET)はその性能が高いことが求められる。図18は一般的な電力検出器の検波特性を示す図である。電力検出器(DET)としては通常はダイオードが用いられるが、その検波特性は図示するとおりであり、入力電力P、(実際の送信電力)に対する検波出力電圧V。は非線形(ノンリニア)である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】図18に表すとおり、電力検出器(DET)の検波特性は特に高出力側で非線形であり、線形(リニア)範囲は極めて狭い。つまりダイナミックレンジが狭い。一方、前述したように、駆動される変調器1の数は1からnまで広範囲に変化し、したがって図18の横軸をなす送信電力P、も広範囲に亘って変動する。そうすると、電力検出器(DET)に用いるダイオードとしてはP、の広い変動範囲に亘って線形な出力電圧(V。)特性を備える、ダイナミックレンジの広いダイオードが要求される。

【0010】しかしながらそのようなダイナミックレンジの広いダイオードは現状では極めて高価であり、送信装置のコストアップにつながるという問題がある。したがって本発明は上記問題点に鑑み、一般の安価なダイオードを用いた電力検出器を用いても、見かけ上ダイナミックレンジの広い高価なダイオードを用いたときと同様な効果が得られるマルチキャリア無線送信装置を提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理構成を示す図である。

(1) 図1を参照すると、本発明に係るマルチキャリア無線送信装置は、各々異なるキャリアを有し、それぞれ対応する送信データによって各該キャリアを変調する複数の変調器1と、複数の変調器1からの各変調出力を合成して増幅する増幅部3と、該増幅部3を含んで閉ループを形成し送信電力を一定レベルに保つための自動レベル制御を行う自動レベル制御部4とを備えてなる送信器2と、からなるマルチキャリア無線送信装置において、複数の変調器1が全て休止中であることを検出する休止検出手段11と、休止検出手段11からの休止検出信号S_iを受信中、複数の変調器1のうちから特定した少なくとも1つの該変調器1のみを選択的に駆動して変調または無変調出力を送出せしめ、かつ、自動レベル制御部4に対し、該休止検出信号S_iの受信のみ、自動レベル制御動作を行わせる選択的自動レベル制御手段12と、を具備して構成される。

【0012】(2) 上記(1)において休止検出手段11は、複数の変調器1の各々について非駆動であることを監視することにより、これら変調器1が全て休止中であることを検出するようにすることができる。

(3) また送信器2内の自動レベル制御部4は送信電力を検出する電力検出器(DET)を増幅部3の出力側に

有すると共に、休止検出手段11は、該電力検出器(D E T)の検出電力がほぼ零になることを監視することにより、複数の変調器1が全て休止中であることを検出するようにすることができる。

【0013】(4)一方、選択的自動レベル制御手段12は、休止検出手段11からの休止検出信号S₁を受信することにより、上記(1)で特定した変調器1を駆動する駆動パルスP₁および自動レベル制御部4を起動する起動パルスP₂を少なくとも出力する。

(5)また送信器2内の自動レベル制御部4は、送信器2からの送信電力を検出する電力検出器(D E T)と、その検出電力レベルと規定の基準電力レベルとの差分を検出してその差分に基づき自動レベル制御を行わせる比較器(C O M P)とを増幅部3の出力側に有し、選択的自動レベル制御手段12により特定された前記の変調器1の数に比例した規定の基準電力レベルを生成して比較器(C O M P)の規定の基準電力レベルとして印加する基準電力レベル生成手段(後述)を有する。

【0014】(6)さらに複数の変調器1のうちから特定した複数の変調器のみを選択的に駆動している間は、残りの変調器を強制的に非駆動とする自動レベル制御優先選択手段(後述)を備える。

(7)また、送信器2内の自動レベル制御部4は、送信器2からの送信電力を検出する電力検出器(D E T)と、その検出電力レベルと規定の基準電力レベルとの差分を検出してその差分に基づき自動レベル制御を行わせる比較器(C O M P)とを増幅部3出力側に有すると共に、前記の差分を表すデータを収集して保持し、保持された該差分の変動範囲を算定し、新たに発生する該差分がその変動範囲を許容レベル以上超えたとき、選択的自動レベル制御手段12の動作を停止させる自動レベル制御停止手段(後述)を備える。

【0015】(8)さらにまた、自動レベル制御部4に付加され、増幅部3に入力される変調出力に所定の減衰を加える温度補償減衰器(後述)と、周囲温度に応じた最適減衰量を予め算定して保持し、該周囲温度を検出する毎に対応する該最適減衰量を読み出してその温度補償減衰器を制御する温度補償手段(後述)を有する。

(9)また、送信器2から出力される送信電力を監視し、その送信電力レベルが予め定めた規定レベルを超えたとき、選択的自動レベル制御手段12の動作を禁止する自動レベル制御禁止手段(後述)を備える。

【0016】

【作用】上記(1)の態様(図1)において、その着目点は、ダイナミックレンジの狭いダイオードを用いたとしても、その検波特性の良い、すなわちリニアリティーの良好な部分(図18のハッチング部分参照)だけを選択的に利用することにある。

【0017】このために、全変調器1("1")～

("n")のうちm個(n>mでm=1, 2, 3...)の

変調器1だけが動作している間のみ、自動レベル制御部4を動かせるようにする。仮にn=10で、m=2とすれば、図18の横軸に示す入力電力(P₁)において、最大P₁₀まで至るが、P₂のところのみでダイオードを利用することになり、この範囲ではリニアリティーは最も良い。

【0018】しかし、n個の変調器1のうちm個の変調器1だけが動作中(変調器ON)になるタイミングを待ち続けるのは能率的ではないし、また、そのようなタイミングは一過性であって十分自動レベル制御を行うには短時間過ぎることもある。そこで本発明は逆に、強制的にm個の変調器だけを駆動する期間をあてて作るようにする。そしてこのために、まず、n個の変調器1が全て休止中になる期間を検出する。このために休止検出手段11が導入される。

【0019】そして、n個の変調器1が全て休止中である期間が到来したことを確認したら、そのときにm個の変調器1を特定してこれらを選択的に駆動する(駆動パルスP₁)。またこの駆動中だけ自動レベル制御部4を起動する(起動パルスP₂)。これを行うのが選択的自動レベル制御手段12である。かくして、電力検出器(D E T)として安価なダイオードを用いても、その特性の良好な部分(図18のハッチング部分)だけを使用し、それ以外の非線形部分は不使用とする。

【0020】上述したような自動レベル制御を可能にしたのはもう1つの事実に着目したからである。この事実とは、送信電力の大きさを決める主構成要素である増幅部3に着目すると、そのゲインは短時間のうちにはそれほど大きく変動しない、という事実である。このために、例えば数時間おきに一次的に自動レベル制御をしそのときの状態を次の自動レベル制御まで保持しておく、ということを繰り返す行うようにしても、十分送信電力レベルの一定化という目的は果たせる。

【0021】この場合、上記の自動レベル制御を行うべきとき、すなわち、n個の変調器1が全て休止中であるという期間が、少なくとも1日に数回は確保できることが理想的となるが、統計的に見れば、例えばオフィスの休憩時間等、そのような全休止の期間が発生する確率はかなり高い。上記(2)の態様では、休止検出手段11は、各変調器1が駆動されていないことを監視する。

【0022】上記(3)の態様では、休止検出手段11は、送信器2の送信電力がほぼ零であることを監視する。上記(4)の態様では、選択的自動レベル制御手段12より駆動パルスP₁と起動パルスP₂を出力するようにして、特定の変調器1を駆動すると共に自動レベル制御部4を起動するようにする。

【0023】上記(5)の態様では、特定された変調器1の数に比例した基準電力レベルを生成する手段を備え、この基準電力レベルをもって比較器(C O M P)の比較基準レベルとする。上記(6)の態様では、自動レ

ベル制御優先選択手段を設け、自動レベル制御を実行している間に、上記特定の変調器以外の変調器が駆動されないようにする。

【0024】上記(7)の態様では、自動レベル制御停止手段を設け、既述の差分が異常に大きい値を示すときは、何らかの故障があるものと判断して自動レベル制御を停止する。フェールセーフ実現のためである。上記(8)の態様では、温度補償手段を設け、増幅部3のゲインを変化させる大きな要因である温度を監視し、その温度に応じて予め変調出力を減衰させる。これにより本来自動レベル制御部4が担うべき制御負担を軽くする。

【0025】上記(9)の態様では、自動レベル制御禁止手段を設け、送信器2からの送信出力が異常に大きくなったときは、選択的自動レベル制御手段12の動作を禁止し、他の地上局に及ぼす悪影響を未然に防止する。

【0026】

【実施例】図2は本発明に係る第1実施例を示す図である。この第1実施例では、休止検出手段11の具体例として変調器非駆動検出部21が示されている。この検出部21は非駆動の変調器1を検出する。周知のとおり、変調器は一般にキャリア源とこのキャリア源からのキャリアを送信データ(D)により変調するミキサを有してなる。そして、このミキサとキャリア源との間に半導体スイッチを介挿し、この半導体スイッチをオンすることにより変調器を駆動し、またオフにすることによりこれを非駆動とする。

【0027】そこで上記半導体スイッチのオン/オフ情報、特にオフ情報を流用し、これらオフ情報を変調器非駆動検出部21に入力するようにする。検出部21は全ての変調器1("1")~("n")についてそのオフ情報を受信したときに、既述の休止検出信号S_iを出力する論理ゲートで構成できる。なお、上記のオフ情報は既存のものであり、一般に送信データ(D)の断が検出されたときに生成される。

【0028】一方、選択的自動レベル制御手段12は、本図の具体例では変調器選択駆動部31とレベル制御部(CONT)32とにより構成される。上記の休止検出信号S_iが変調器選択駆動部31に与えられると、変調器1("1")~("n")うちの特定のm個(n>m)の変調器が駆動パルスP_iにより選択され駆動される。

【0029】この場合、上記のm(駆動すべき変調器の数)は任意に定めることができ、例えば2である。このm=2は固定である必要はなく、例えばm=2およびm=4を周期的に繰り返すようにしてもよい。また選択的に駆動されるm個の変調器は予め固定的に割り当てても良いし、あるいは周期的に他の変調器と交代するようにしても良い。

【0030】選択的に駆動される変調器1の数(m)が設定されると、この数に見合う基準電力レベルL_iも一

意に定まる。このL_iは図示するように比較器(COM P)17の一方の入力に印加される。他方の入力には電力検出器(DE T)16により、実際の送信電力レベルに相当する値(検出電力)L_jが印加される。L_iとL_jの差分Δpはレベル制御部(CONT)32に印加される。

【0031】既述の休止検出信号S_iを変調器選択駆動部31が受信すると、上記の駆動パルスP_iを出力した後、起動パルスP_jを出力する。この駆動パルスP_jを受けて、レベル制御部32は比較器17からの差分Δpを減衰器(ATT)15に与え、その減衰量を変化させて、一定の電力(L_j)に落ち着くようにフィードバック制御する。

【0032】図3は本発明に係る第2実施例を示す図である。この第2実施例では、休止検出手段11の具体例として検出電力監視部22が示されている。この監視部22は、電力検出器(DE T)16での検出電力がほぼ零になるときを監視する。この検出電力レベルL_jがほぼ零ということは、送信器2の送信電力がほぼ零ということであり、このとき、全変調器1が非駆動になったものと推定できる。したがってそのL_jがほぼ零になったときに休止検出信号S_iを選択的自動レベル制御手段12に与える。以後の動作は第1実施例の場合(図2)と同様である。

【0033】図4は本発明に係る第3の実施例を示す図である。この第3実施例では、選択的自動レベル制御手段12により特定される、駆動対象となる変調器1の数(m)を可変にする場合に対処するものであり、そのために基準電力レベル生成手段41を設ける。例えば図3の例では基準電力レベルL_iを固定(例えばm=2)にしていたが、このmが3、4、5のように変えられても対応できるようにする。つまり、駆動すべき変調器の数を指定する指定情報mが選択的自動レベル制御手段12より与えられると、このmに見合う(比例した)規定の基準電力レベルL_i'を生成し、これを比較器(COM P)17の一方の入力に印加する。したがって、比較器17からの上記差分ΔpはL_iとL_j'の差により算出される。以後の動作は図2で説明したとおりである。

【0034】図5は本発明に係る第4実施例を示す図である。この第4実施例では、自動レベル制御優先選択手段51を設ける。なお、本図は図4をベースにしている例を示す(以下、他の実施例についても同じ)。選択的自動レベル制御手段12により特定されたm個の変調器1を強制的に駆動している間は、残りの(n-m)個の変調器1を駆動してはならない。これら残りの変調器のうち1つでも駆動されると、上記規定の基準電力レベルL_i'に見合う検出電力L_jが得られなくなってしまうからである。

【0035】そこで上記の駆動パルスP_iを受信して、自動レベル制御優先選択手段51は、選択された特定の

変調器1のみを駆動するようにすると同時に、非選択の残りの変調器1は、これらに送信データ(D)が供給されたとしても、非駆動のままとする。例えば既述したオン/オフ制御情報(図2において説明)をこれら非駆動に指定された変調器には入力しないようにする。

【0036】なお、その他の動作は図2および図4で説明したとおりである。図6は本発明に係る第5実施例を示す図である。この第5実施例では、自動レベル制御停止手段61を設ける。比較器(COMP)17からレベル制御部(CONT)32を経て減衰器(ATT)15に与えられる上記差分(Δp)データは、本発明に係る自動レベル制御が実施される毎に変化する。そこでそのデータを収集して保持し、該データ変化の様子を時系列的に記録する。そうすると、差分(Δp)の変動範囲をある程度把握することができる。

【0037】通常は次から次へと現れる差分(Δp)はその変動範囲の中に入る。しかし、ある差分(Δp)がその変動範囲を許容レベル(一定のマージン)以上超えたときは、送信装置内のいずれかに故障が発生したものと推定される。そこでこのような事態に至ったときは、停止手段61よりアラームALMを発生し、選択的自動レベル制御手段12の動作を停止させる。差分 Δp が大き過ぎて減衰器(ATT)15での減衰量を極端に小さくすると、送信電力は異常に大きくなり、他の地上局に迷惑をかけることになる。そこでフェールセーフとして該手段61を設ける。

【0038】図7は本発明に係る第6実施例を示す図である。この第6実施例では、温度補償手段71を設けると共に、温度補償減衰器72を、図示する位置に挿入する。本発明では図18に示した検波特性のうち特にハッチングを付した領域に制限して電力検出器(DET)16を動作させるものである。したがって、増幅部3の出力は余り大きく変動しないことが望まれる。ところが、増幅部3のゲインは温度の変動に応じてかなり変化するので、温度変動が大きいと、増幅部3の出力も大きく変動してしまう。

【0039】そこで、温度変動を別途のルートで検出しておいて、送信器2に変調出力が供給される手前で予め調整する、というのが本実施例のポイントである。そのためにまず温度センサで周囲温度を計測し、これを温度補償手段71に与える。該手段71はこの計測された周囲温度をもとに、前記変調出力に加えるべき最適減衰量を指定する。なおこの最適減衰量は各温度対応に予め算定され、かつ、手段71内に保持される。

【0040】該手段71より最適減衰量が指定されると、これに応じて温度補償減衰器72は変調器出力を減衰させる。かくして自動レベル制御部4の負荷を軽減し、かつ、図18のハッチングの範囲での制御を容易にすることができる。図8は本発明に係る第7実施例を示す図である。この第7実施例では、自動レベル制御禁止

手段81を設ける。該手段81は電力検出器(DET)6の検出電力を監視して、送信器2の送信電力が予め定めた規定レベルよりも大であると判断すると、アラームALMを発生し、選択的自動レベル制御手段12の動作を禁止する。

【0041】送信装置内の何らかの異常により送信電力が過大になると他の地上局に悪影響を及ぼすので、自動レベル制御を禁止する。この場合、そのアラームALMによってレベル制御部(CONT)32からの差分(Δp)データを所定の値に固定してしまうようにするのが望ましい。図9は送信器からの送信電力の推移の一例であり、(A)は何れかの変調器が使用されている場合、(B)は自動レベル制御中の場合を示す図である。本図(A)の縦軸はキャリア数、すなわち動作中の変調器の数を示し、送信電力の変化を表している。横軸は時間である。また(B)は、自動レベル制御に入っている状態での送信電力をパルス状に表している。

【0042】通常の送信中に休止期間(図中の“休止”)が発生すると、その都度、 m 個の特定された変調器のみを駆動する。したがって(B)での送信電力は常に一定である。なお、本図(B)は、上記 m として $m=1$ のケースを示している。図10は変調器選択駆動部31の一例を示す図、図11は図10内の要部における信号波形を示す図である。

【0043】図10において、変調器選択駆動部31は、休止期間中に駆動すべき変調器の数 m およびいずれの変調器であるかを示す情報 $\langle m \rangle$ を保持する駆動設定部33と、検出電力監視部22からの休止検出信号 S_1 を受けて、それぞれ異なるタイミングのパルスが発生するパルス発生器34、35および38と、ゲート回路37(通常時はスルー)とからなる。

【0044】図10の要部“a”、“b”、“c”および“d”に現れるパルスの波形はそれぞれ図11のa)、b)、c)およびd)に示される。パルス“a”の到来により、各パルス“c”および“d”を生成して出力する。パルス“c”および“d”はそれぞれレベル制御部32を起動し(P_1)、 $\langle m \rangle$ で指定された特定の変調器1を駆動する(P_2)。変調器1やレベル生成部41の動作が安定した後で、レベル制御部32の起動を行う。

【0045】ゲート回路37は、図8や図8に示したアラームALMを受けたときに開放(オフ)される。図12はレベル制御部(CONT)32の一例を示す図である。比較器(COMP)17より与えられた差分データ(Δp)は、例えば8ビットデータであり、各ビット対応にD-FF38にラッチされる。このラッチのタイミングは起動パルス P_1 (図11のc)側)が変調器選択駆動部31より与えられたときである。

【0046】ラッチされた差分データ(Δp)はデジタル/アナログ変換器(D/A)39にてアナログ信号

となり、減衰器(ATT)15に与えられる。減衰器15はPINダイオードあるいは高出力増幅用FETで構成できる。図ではFETを示している。上記アナログ信号は該FETのドレインバイアスとして与えられ、該FETのゲインを変化させ、これにより減衰量を制御する。

【0047】図13は基準電力レベル生成手段41の一例を示す図である。図中の42はそれぞれレベル発生器であり、各々、キャリア1波分、2波分…m波分の基準電力レベルをデジタルで出力する。例えばROMで構成できる。43はセレクトであり、駆動すべき変調器の数(m)の情報に従い、例えばm=2ならば“レベル2”の発生器42を選択する。この選択出力は、パルス“c”(図11のc)欄)のタイミングでD-FF44にラッチされ、比較器17の一方の入力に印加される。

【0048】図14は比較器17の一例を示す図である。本図に示すとおり比較器17は既述のLとL₁を入力としてこれらの差分 Δp を出力する。図15は自動レベル制御停止手段の一例を示す図である。本図において、レベル制御部32からの差分(Δp)信号は再びアナログ/デジタル変換器(A/D)62にてデジタル信号(D1)となり、カウンタ85からのライトアドレスWによりメモリ63に書き込まれる。またリードアドレスRにより、平均値計算部64に読み出される。リードとライトは例えば5分間隔で交互に発生し、例えば過去24時間分のデータ(Δp)について平均値を求め、その変動範囲を算出する。さらにそれを比較器66の一方の入力に送る。

【0049】比較器66の他方の入力には常に最新の差分(Δp)データが入力され、これらと比較する。この比較結果により、その変動範囲を遙かに超える差分データが現れると、アラームALMを発生する。図16は自動レベル制御優先選択手段51の一例を示す図である。本図に示すとおり該手段51はデコーダ52で構成できる。デコーダ52は、駆動すべき変調器を特定する情報(m)を受信し、これをデコードして対応する1または2以上の変調器1を駆動する。具体的には既述の半導体スイッチに印加されるオン/オフ情報と論理和をとって、該半導体スイッチの制御ゲートに印加される。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、リニアリティーが良好でない(ダイナミックレンジの狭い)安価なダイオードを用いて電力検出器を構成でき、マルチキャリア無線送信装置のコストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理構成を示す図である。

【図2】本発明に係る第1実施例を示す図である。

【図3】本発明に係る第2実施例を示す図である。

【図4】本発明に係る第3実施例を示す図である。

【図5】本発明に係る第4実施例を示す図である。

【図6】本発明に係る第5実施例を示す図である。

【図7】本発明に係る第6実施例を示す図である。

【図8】本発明に係る第7実施例を示す図である。

【図9】送信器からの送信電力の推移の一例であり、

(A)は何れかの変調器が使用されている場合、(B)は自動レベル制御中の場合を示す図である。

【図10】変調器選択駆動部31の一例を示す図である。

【図11】図10内の要部における信号波形を示す図である。

【図12】レベル制御部(CONT)32の一例を示す図である。

【図13】基準電力レベル生成手段41の一例を示す図である。

【図14】比較器17の一例を示す図である。

【図15】自動レベル制御停止手段の一例を示す図である。

【図16】自動レベル制御優先選択手段51の一例を示す図である。

【図17】一般的なマルチキャリア無線送信装置の一例を示す図である。

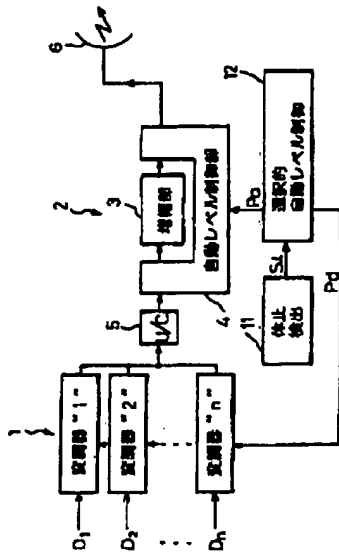
【図18】一般的な電力検出器の検波特性を示す図である。

【符号の説明】

- 1…変調器
- 2…送信器
- 3…増幅部
- 4…自動レベル制御部
- 5…アップコンバータ
- 6…アンテナ
- 7…ALCレベル発生器
- 11…休止検出手段
- 12…選択的自動レベル制御手段
- 15…減衰器
- 16…電力検出器(DET)
- 17…比較器(COMP)
- 21…変調器非駆動検出部
- 22…検出電力監視部
- 31…変調器選択駆動部
- 32…レベル制御部(CONT)
- 41…基準電力レベル生成手段
- 51…自動レベル制御優先選択手段
- 61…自動レベル制御停止手段
- 71…温度補償手段
- 72…温度補償減衰器
- 81…自動レベル制御禁止手段

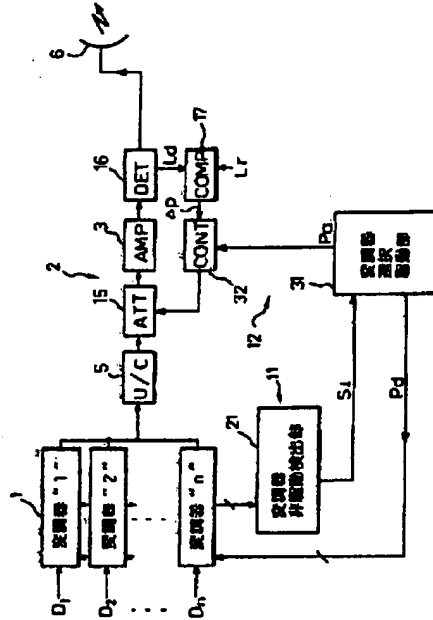
【図1】

本発明の原理構成を示す図



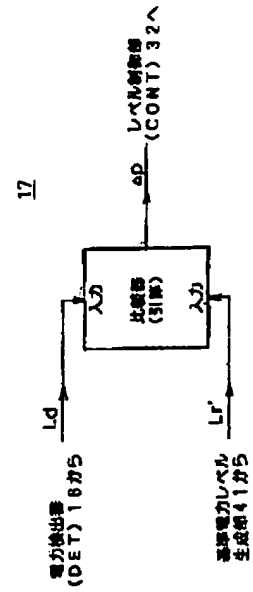
【図2】

本発明に係る第1実施例を示す図



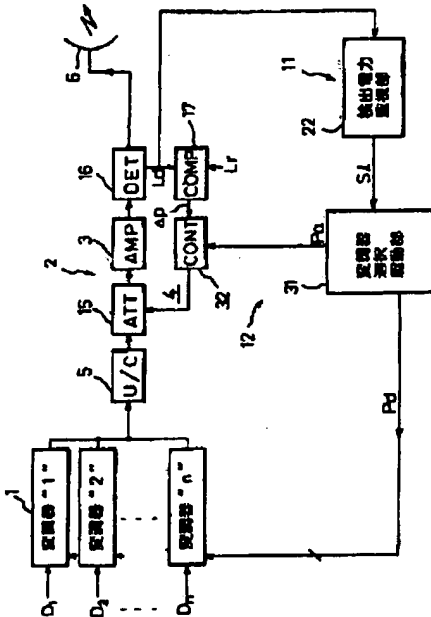
【図14】

比較器17の一例を示す図



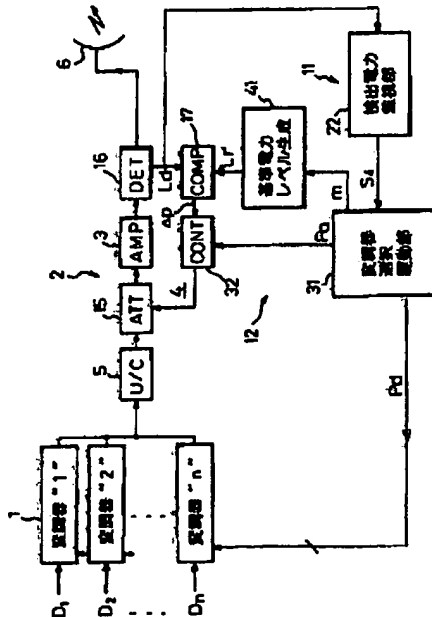
【図3】

本発明に係る第2実施例を示す図



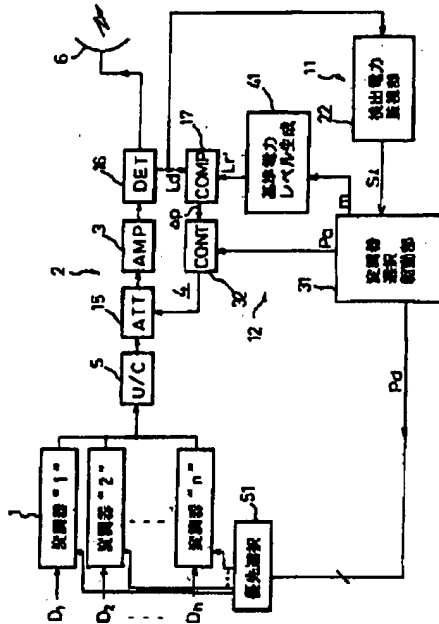
【図4】

本発明に係る第3実施例を示す図



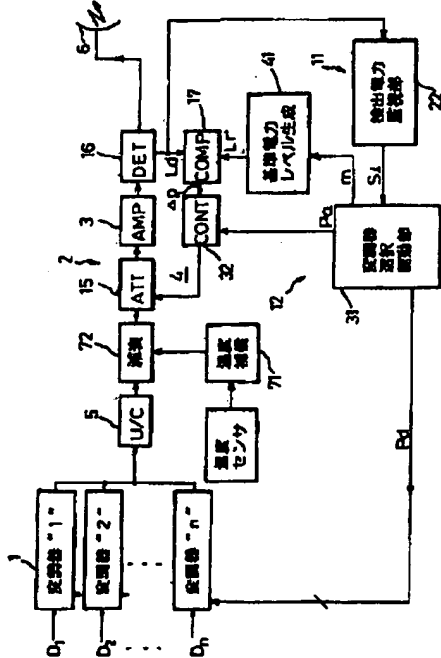
【図5】

本発明に係る第4実施例を示す図



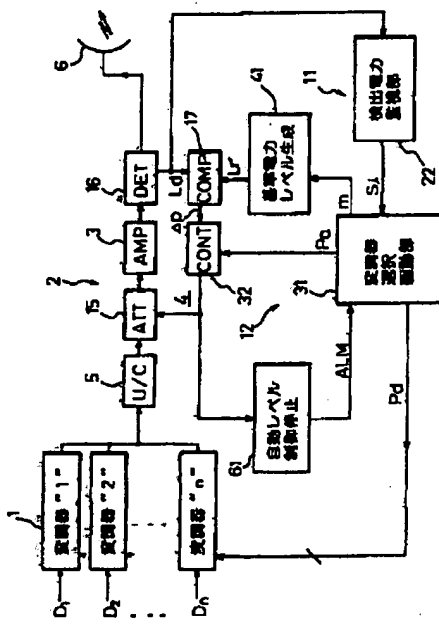
【図7】

本発明に係る第8実施例を示す図



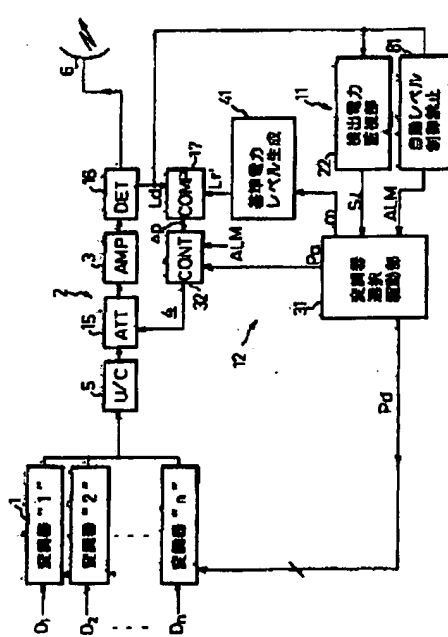
【図6】

本発明に係る第5実施例を示す図



【図8】

本発明に係る第7実施例を示す図

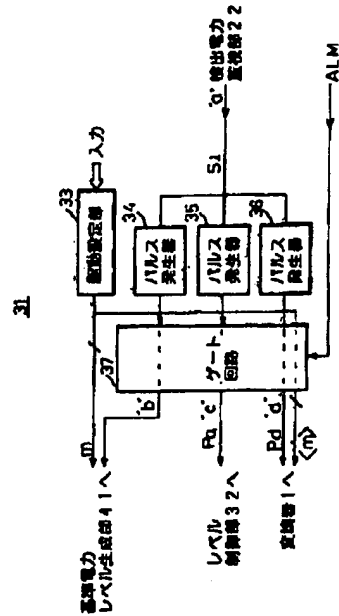
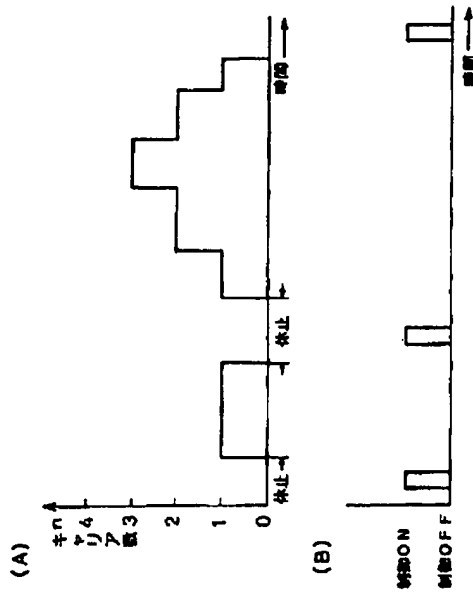


【図9】

【図10】

送信機からの送信電力の推移の一例であり、(A)は何れかの変調器が使用されている場合、(B)は自動レベル制御中の場合を示す図

変調器選択回路部31の一例を示す図



【図11】

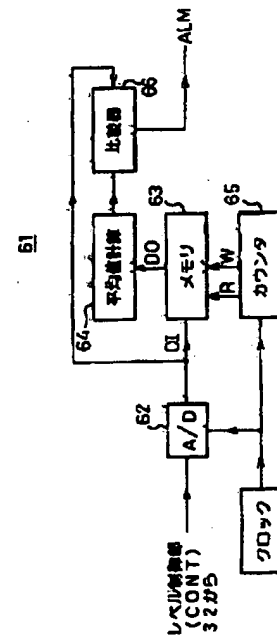
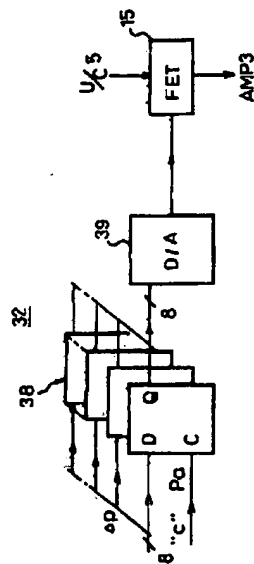
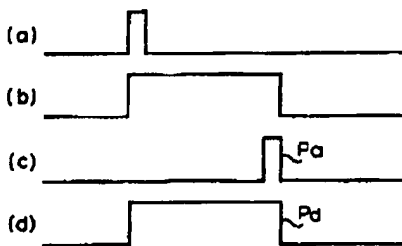
【図12】

【図15】

図10内の各部における信号波形を示す図

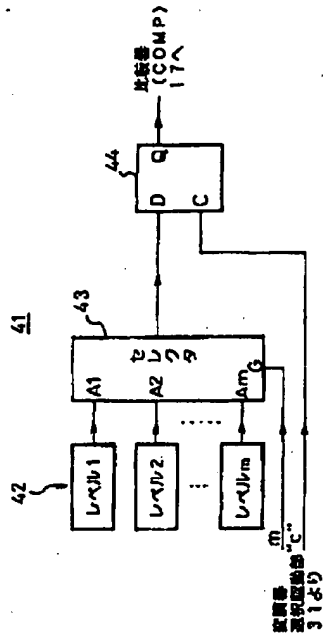
レベル制御部 (CONT) 32の一例を示す図

自動レベル制御停止手段の一例を示す図



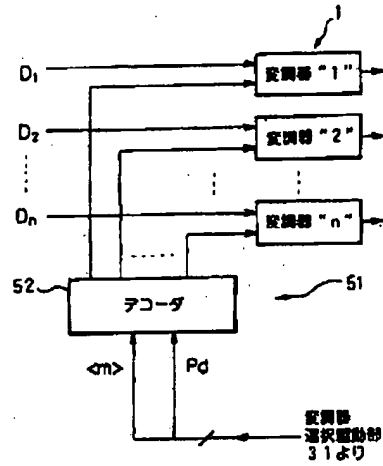
【図13】

基準電力レベル生成手段41の一例を示す図



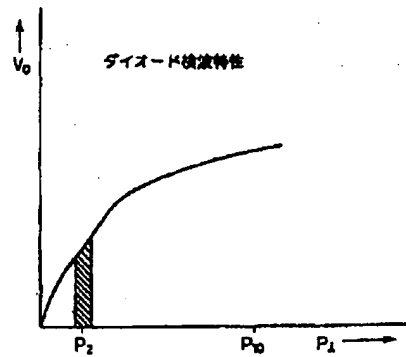
【図16】

自動レベル制御優先選択手段51の一例を示す図



【図18】

一般的な電力検出部の検波特性を示す図



【図17】

一般的なマルチキャリア無線送信装置の一例を示す図

